



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Røbekk gravlund

Tiltaksvurdering for massehåndtering

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 81 | 2018



Inghild H. Økland og Trond Knapp Haraldsen

Divisjon for miljø og naturressurser, avdeling Grøntanlegg og miljøteknologi

TITTEL/TITLE

Røbekk Gravlund.Tiltaksvurdering for massehåndtering

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Inghild H. Økland og Trond Knapp Haraldsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
28.06.2018	4/81/2018	Åpen	11184	18/00712
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17- 02130-8	2464-1162	26	1	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Grindaker AS

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Ingrid Klingberg

STIKKORD/KEYWORDS:

Jord, gravplass, kistegraver, nedbrytning,
massehåndteringSoil, cemetery, coffin grave, decomposition, mass
management

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jord, jordflytting, massehåndtering

Soil, relocation of soil, mass management

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I forbindelse med utvidelsen av Røbekk Gravlund har NIBIO gjennomført grunnundersøkelser med jordprofilbeskrivelser. Observasjonene gjort under felt danner grunnlaget for anbefalinger om massenes egnethet som kistegravjord og urnegravjord. Luftveksling, vanntransport og massenes evne til å inngå i gode jordblandinger har blitt vektlagt, da disse faktorene har stor betydning for bruken av stedegne masser. Det er gitt anbefalinger for bruk av masser i hvert område, samt anbefalinger for bruk av områdene på lokaliteten.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Møre og Romsdal

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Molde

STED/LOKALITET:

Røbekk

GODKJENT /APPROVED



HÅKON BORCH

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



INGHILD H. ØKLAND



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Området	4
1.2	Formål.....	4
1.3	Undersøkelser.....	4
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Observasjoner.....	5
2.2	Profilbeskrivelser	5
2.2.1	Jordprofil 1	7
2.2.2	Jordprofil 2	9
2.2.3	Jordprofil 3	11
2.2.4	Jordprofil 4	13
2.2.5	Jordprofil 5	16
2.3	Tolkning av Norconsults resultater, basert på egne observasjoner	17
2.3.1	Område 1: R1, R2, R4, R5, R6 og R8	18
2.3.2	Område 2: R3, R7, R10 og R11	18
2.3.3	Område 3: R9 og R12	18
2.3.4	Område 4: R14 og R15	18
2.3.5	Område 5: R13 og R16	18
3	Muligheter og anbefalinger	19
3.1	Tiltak	19
3.1.1	Originalt landskap	19
3.1.2	Drenering	21
3.1.3	Tilgjengelige masser	23
3.1.4	Bruksområder.....	23
3.1.5	Blandingsmasser	24
4	Konklusjon	25
	Vedlegg.....	26
A.	Beskrivelse av jordprofiler	26
B.	Analyseresultater.....	31
C.	Tegnforklaring	33

1 Innledning

1.1 Området

Røbekk Gravlund er en gravplass i Molde kommune som skal utvides i regi av Molde Kirkelig fellesråd. Som byggherre har Molde Kirkelig fellesråd engasjert Grindaker AS til å utforme et forprosjekt til utvidelsen. Grunnundersøkelser ble gjennomført av Norconsult før forprosjektet startet. NIBIO er engasjert av Grindaker for å gjennomføre oppfølgingsundersøkelser av jordsmonnet på lokaliteten, og å gjøre en tiltaksvurdering med hensyn på massehåndtering. Feltundersøkelser ble gjennomført 3. og 4. mai 2018. En sammenstilling av Norconsults geotekniske rapport og NIBIOs egne observasjoner danner grunnlaget for denne tiltaksvurderingen, med tilhørende anbefalinger.

1.2 Formål

Norconsults grunnundersøkelser samt NIBIOs jordprofilbeskrivelser og feltobservasjoner skal gi et grunnlag for tiltaksvurdering på lokaliteten valgt ut til Røbekk Gravlunds utvidelse. Egne observasjoner og resultater vil i denne rapporten presenteres, og sammenstilles med resultatene av Norconsult sine grunnundersøkelser for en mest mulig helhetlig forståelse av lokaliteten.

Anbefalingene har til hensikt å fremme best mulig funksjon på gravplassen, da med særlig hensyn til vellykket gjenbruk av kistegraver, og samtidig finne kostnadseffektive løsninger for massehåndtering.

Rapporten vil ta for seg:

- En forenklet beskrivelse av grunnforholdene på lokaliteten, med jordsmonn og funksjon i fokus.
- Gjennomgang av massenes egnethet og anbefalt bruk.
- Inndeling av lokaliteten i områder etter grunnforhold og egnet funksjon.
- Tiltaksvurdering og medfølgende anbefalinger.

1.3 Undersøkelser

Norconsult utførte grunnundersøkelser med totalsondering i 16 posisjoner, og prøvetaking i 4 av dem. Norconsult utførte også poretrykksmålinger med piezometer i 6 posisjoner.

NIBIO utførte en befaring av lokaliteten, og nærmere undersøkelser på 5 plasser. Full jordprofilbeskrivelse ble utført i 4 av dem, mens den siste, på grunn av tidsmangel, fikk en forenklet beskrivelse med fokus på relevante egenskaper.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Observasjoner

Lokaliteten for utvidet gravplass er en lise langs Fannefjorden. Lien har en helning i generell sørøstlig retning, der helningsgraden varierer. Lisiden er tidvis konkav, med en midtre konveks kneik der jordsmonnet er svært grunt, og noen steder kommer fjell opp i dagen. Her er det delvis eng, kantmark, og menneskeskapte steinrøyser. Landskapet bærer preg av tidligere blandingsskog og granskog, men med lang tids jordbruk. Steingjerder følger konturene i landskapet, og gamle, store trær er etablert i disse kantesonene. En steinbelagt bekk går gjennom lokaliteten.

Den eksisterende Røbekk gravplass har varierende grunnforhold med betydelig variasjon med henhold til nedbrytning i kistegravfeltene. Det påvirker mulighetene for gjenbruk av graver. I nordvestlig del er det leire, hvor nedbrytningsforholdene naturlig nok ikke er optimale. I sørvestlig del er det morene, som er løs og dermed gir god gjennomstrømning av luft og vann. Her er det god nedbrytning. I den østlige delen er det strandavsetning med grusholdig sand. Her er det gode nedbrytningsforhold og egnet for gjenbruk, da nedbøren i området kompenserer for et ellers tørt jordsmonn.

2.2 Profilbeskrivelser

Fem plasser ble plukket ut for profilbeskrivelse på lokaliteten (Figur 1), valgt for å avdekke viktige egenskaper og oppnå et representativt utvalg og en mest mulig fullgod forståelse, med de tidsbegrensninger som var til stede. For fulle profilbeskrivelser, se vedlegg A.



0 10 20 30m

kilden.nibio.no

07.05.2018

Figur 1: Kart over lokaliteten, med plassering av jordprofiler merket fra 1 til 5, etter sine respektive navn og rekkefølgen de ble beskrevet.

Kart fra Kilden, nibio.no.

2.2.1 Jordprofil 1

Profil 1 (Figur 3) lå i en liten nedsenkning i landskapet, og bar preg av vannansamling og dårlig drenering i form av et myrkarakteristisk topplag, og tette masser dypere nede (Cg1). I overflaten var det en stor steinblokk (Figur 2), over 1 m². Denne lot seg ikke fjerne med en 2,7 tonns gravemaskin. Det rant mye vann fra under blokken, trolig en kildehorisont mot leira. Lenger nede i profilet ble en annen blokk funnet, med bare noe mindre dimensjoner. Denne ble tatt ut ved graving av profilet og lagt tilbake etterpå.



Figur 2: Profil 1, vist slik det ble gravd ut. Det tydelige myrpreget kommer godt fram av de mørke toppmassene. To store steinblokker ble funnet. Den ene, i forkant av blidet, var for stor til at gravemaskinen kunne rikke den. Blokk nummer to i bakkant av profilet ble lirket til overflaten.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

Funnet av disse blokkene er vesentlig, da dette får konsekvenser for anleggsfasen. Under utbygging må det gravemaskiner til som er kraftige nok til å fjerne slike blokker. Da plassering av profilet var tilfeldig og det ble påtruffet to slike blokker, er det ikke utenkelig at det finnes flere på anleggsområdet. Stein og blokk (av betydelige dimensjoner) fra tidligere ryddinger ligger i kanten av jordene og underbygger denne antagelsen.



Figur 3: Jordprofil 1, med alle sjiktene synlig nedover i profilet.

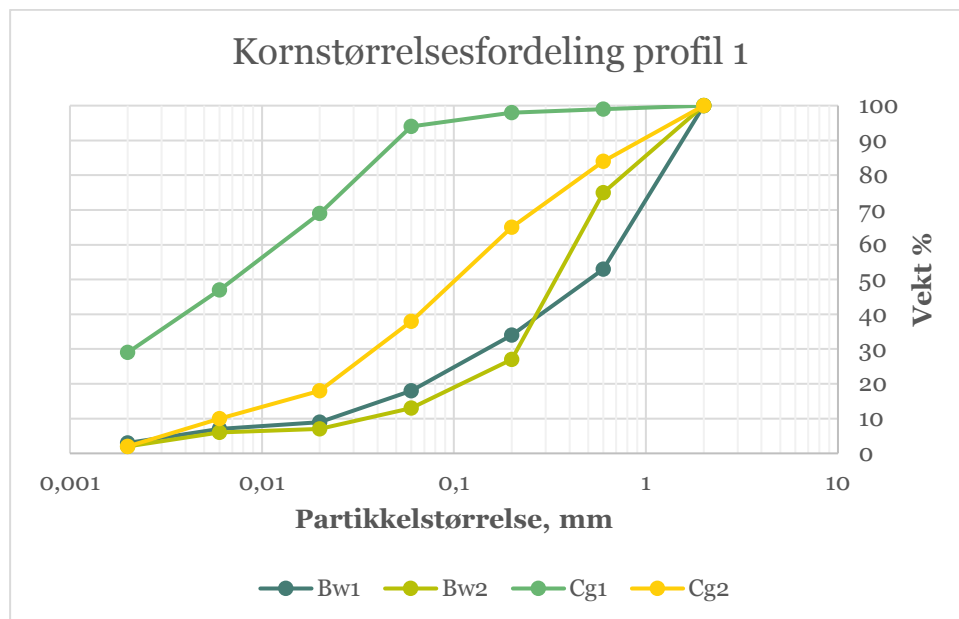
Foto: Trond Knapp Haraldsen.

Profilet hadde et topplag av organisk jord (0-45 cm), sjiktene Hp, H1 og H2. Det var god rotutvikling i Hp, med avtagende mengde røtter nedover. Disse sjiktene var skjøre, og lot seg lett smuldre. De vurderes som godt egnet til jordblanding med sand.

De to underliggende mineralsjiktene var Bw1 og Bw2 (45-64 cm), begge sjiktene med enkeltkornstruktur som tenderte over i massiv mot bunnen av Bw2. Sjiktene besto av sand og grus. En test i felt ble gjort ved å blande Bw1 og materiale fra de organiske sjiktene. Dette lot seg fint gjøre, og konklusjonen er at de øverste 5 sjiktene i profil 1 vil, etter blanding med andre masser, kunne egne seg godt til topplag på kistegravfelt.

Under Bw2 kom et mineralsjikt bestående av siltig leire. Cg1 (64-100 cm) var svært klebrig og massiv, og svært fast. Gamle, intakte røtter fra trær vitnet om svært gode bevaringsforhold for trevirke. Den grå basisfargen med brune fargeflekker vitner om varierende reduserende og oksiderende forhold, trolig forårsaket av at den massive leira fungerte som et lokk for vannet, der all transport av luft og vann forekom i sprekkesoner.

Det nederste mineralsjiktet, Cg2 (64 cm-ca 2 m), var svært hardt, men lot seg dele opp og smuldret. Også her var det spor etter meget gode bevaringsforhold. Cg2 bar preg av morene. Morenen, om den løsnes og blandes med sand, kan potensielt brukes som gravplassmasse, da i dypet av kistedybden. Dette laget var bare svakt fuktig, noe som tyder på at leirlaget over er svært tett og hindrer vanntransport ned i dette laget.



Figur 4: Kornfordelingskurve for mineralsjiktene i jordprofil 1.

Analyseresultatene fra sjiktprøvene er presentert i Vedlegg B, og inkluderer analyser av tekstur og næringsinnhold. Topplaget i profil 1 hadde betydelig innhold av organisk materiale (glødetap 34,9-80,3 %). De underliggende sjiktene kan beskrives som moldfattige. pH i profilet varierte fra 5,6 til 6,1. Teksturen i de underliggende massene var siltige sandmasser, med unntak av Cg1 som var en siltig mellomleire. Kornfordelingskurven til Cg1 var derfor svært annerledes (Figur 4).

2.2.2 Jordprofil 2

Jordprofil 2 (Figur 5) lå i en helning, 6-8 %, og besto av strandsavsetning av sandmateriale over marin avsetning av siltig leire. Det var enkelte droppsteiner i topplaget.



Figur 5: Jordprofil 2, med alle sjiktene synlige.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

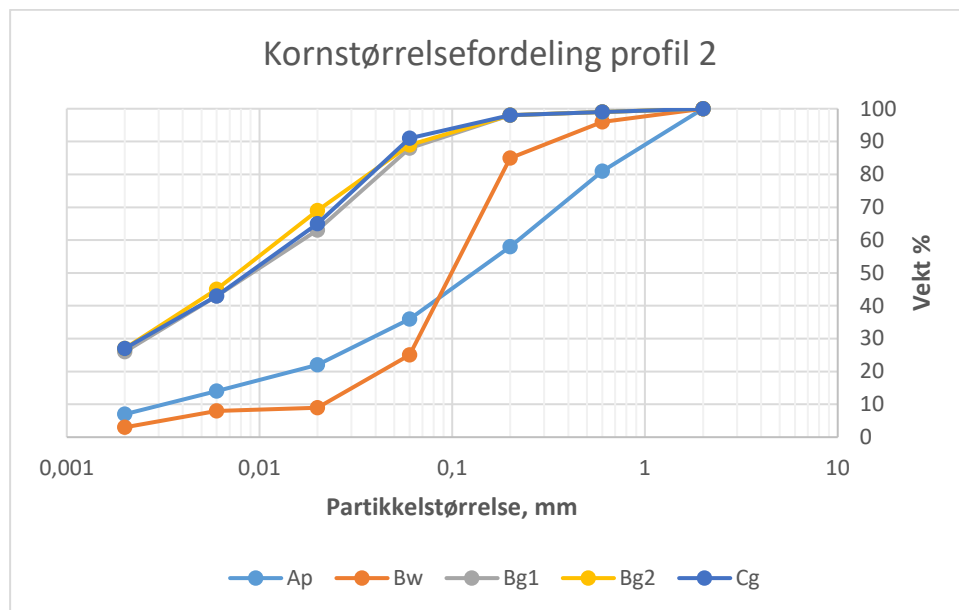
Topplaget var et Ap-sjikt (0-23 cm), med svært mørk gråbrun farge. Laget hadde grynstruktur, og var svært godt bioturbert. Laget var moldholdig og var svært skjørt.

Det underliggende sjiktet, Bw (23-42 cm), var et mørk gulbrunt lag med veldig tydelig platestruktur. Laget var hardt, men svært skjørt, og smuldret lett. Laget hadde humusanrikning og karakteristikk i tråd med et podsol B-sjikt. Laget besto av sand, som bar preg av utvasking og forvitring slik at kvartsen var igjen. Under Bw var det et utydelig og ikke kontinuerlig E-sjikt (1-2 cm bånd), som har liten praktisk betydning for massehåndtering ved anleggelse av gravplass.

Under det tynne E-sjiktet var det et Bg1-sjikt (42-58 cm), olivengrått med sterkt brune fargeflekker. Strukturen var plate til blokk, og laget var hardt. Når en bit løsnet, derimot, så smuldret den lett til

korn. Selv om dette sjiktet besto av siltig mellomleire, kan det fint blandes med sand på grunn av den smuldrende strukturen. Ap- og Bw sjiktene kan også blandes med sand til en jevn blanding.

Under de brukbare massene var det to sjikt til, et Bg2-sjikt (58-100 cm) og et Cg-sjikt (100 cm og ned). Det øvre laget var olivengrått med gulbrune fargeflekker, med gradvis overgang til det underliggende sjiktet, som var mørk grått, med sterkt brune fargeflekker. Disse massene besto av siltig mellomleire, våte og med henholdsvis prisme- og massiv struktur. Massene vil ikke være egnet for å blande med sand. Det ble observert meget gode bevaringsforhold, og massene er derfor ikke egnet til kistegraver.



Figur 6: Kornfordelingskurve for mineralsjiktene i jordprofil 2.

Analyseresultatene fra sjiktprøvene er presentert i Vedlegg B, og inkluderer analyser av tekstur og næringsinnhold. Topplaget hadde et glødetap på 7,1 %, og indikerer moldrike masser. Glødetapet sank nedover fra 3% i Bw til 0,8 % i Cg, som kan beskrives som moldfattig. pH i profilet varierte fra 6,2 til 7,2. Ap og Bw hadde henholdsvis teksturene siltig finsand og siltig mellomsand. De tre nederste sjiktene hadde svært like kornfordelingskurver (Figur 6) og tekturen siltig mellomleire.

2.2.3 Jordprofil 3

Jordprofil 3 (Figur 7) lå i en helning på ca. 6 %. Dette profilet nådde fjellet på 190 cm, og grunnvannstanden var på 180 cm. Profilet hadde ufullstendig drenering og var fuktig til svært fuktig.



Figur 7: Jordprofil 3 med alle sjiktene synlige.

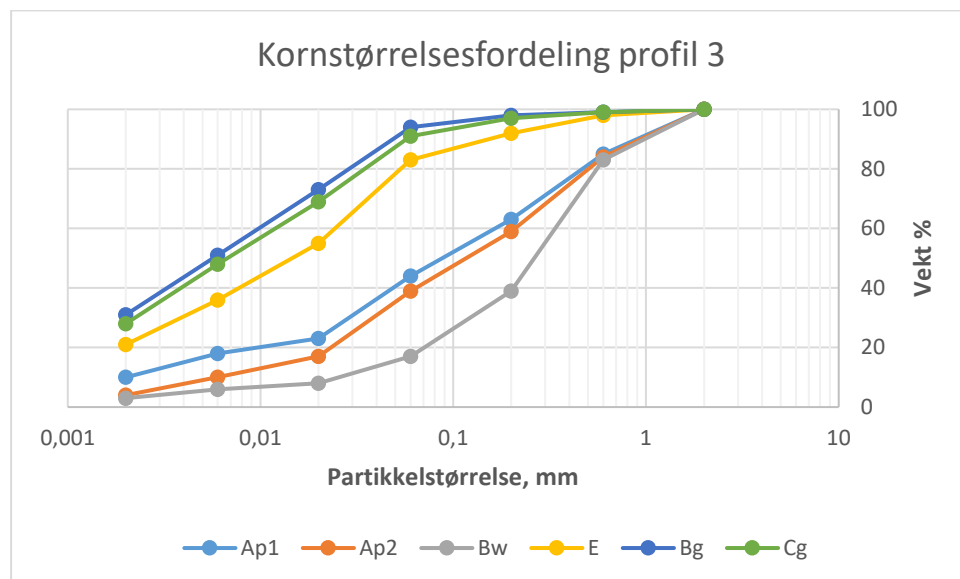
Foto: Trond Knapp Haraldsen.

Topplaget kunne deles inn i to sjikt, Ap1 (0-30 cm) og Ap2 (30-35 cm), henholdsvis med svært mørk brun og svart farge. Begge sjiktene hadde grynstruktur, og var svært skjøre. Det øverste sjiktet hadde svært god rotutvikling, og få av røttene strakk seg ned gjennom Ap2. Ap1 var dessuten moldrik.

Det underliggende Bw-sjiktet (35-50 cm) var mørkt brunt, og hadde enkeltkornstruktur. Det var grusholdig, og inneholdt småstein. Jorden var svært skjør, og hadde få, svært fine røtter.

E-sjiktet (50-55 cm) var et lyst olivenbrunt lag med gulbrune og mørkt gulbrune fargeflekker. Laget hadde platestruktur, som var svakt utviklet. I laget var det rotutvikling med få svært fine røtter. Sjiktene fra toppen av profilet til og med E-sjiktet kan fint blandes med andre masser, og kan brukes videre i prosjektet.

Under de brukbare sjiktene var det et Bg (55-100 cm) og et Cg-sjikt (100-190). Grensen mellom disse lagene var diffus, og er satt på grunnlag av basisfarge og fargeflekker. Bg-sjiktet hadde olivengrå basisfarge og uskarpe, sterkt brune fargeflekker, mens Cg hadde grønngrå basisfarge og skarpe, sterkt brune fargeflekker. Begge lagene var svært plastiske og svært klebrige, og ingen av dem egner seg til å blande med andre masser. Hverken Bg eller Cg har egenskaper egnet for kistegravjord.



Figur 8: Kornfordelingskurve for mineralsjiktene i jordprofil 3.

Analyseresultatene fra sjiktprøvene er presentert i Vedlegg B, og inkluderer analyser av tekstur og næringsinnhold. Glødetapet i toppsjiktet (13-15,5 %) indikerer moldrike til svært moldrike masser. De underliggende massene kan beskrives som moldfattige. pH i profilet varierte fra 6,2 til 6,6. Sjiktene Ap1, Ap2 og Bw hadde teksten siltig mellom sand, og svært like kornfordelingskurver (Figur 8). Sjiktene E, Bg og Cg hadde også svært like kornfordelingskurver, men tekstur fra siltig leire til siltig mellomleire.

2.2.4 Jordprofil 4

Jordprofil 4 (Figur 9) lå på nedre del av lisiden, på et jorde med lite plantedekke og erosjonsspor ca. 50 meter bortenfor. Jordet var svært vått i øvre kantsone. Profilet var svakt fuktig i øvre del, og vått i nedre del.



Figur 9: Jordprofil 4 med alle sjiktene synlige.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

Topplaget ble delt inn i Ap1 (0-20 cm) og Ap2 (20-32 cm). Hele topplaget var svært mørk brunt. Ap1 hadde grynstruktur, mens Ap2 hadde avrundet blokk med noen grynstruktursoner. Det var god rotutvikling i topplaget, som var gradvis avtagende nedover fra Ap1. Hele topplaget var svært skjørt.

Det neste sjiktet, Bhs (32-40 cm) var mørk brunt med enkeltkornstruktur, tenderende mot massiv nedover. Sjiktet inneholdt grovsand og grus. Laget var løst.

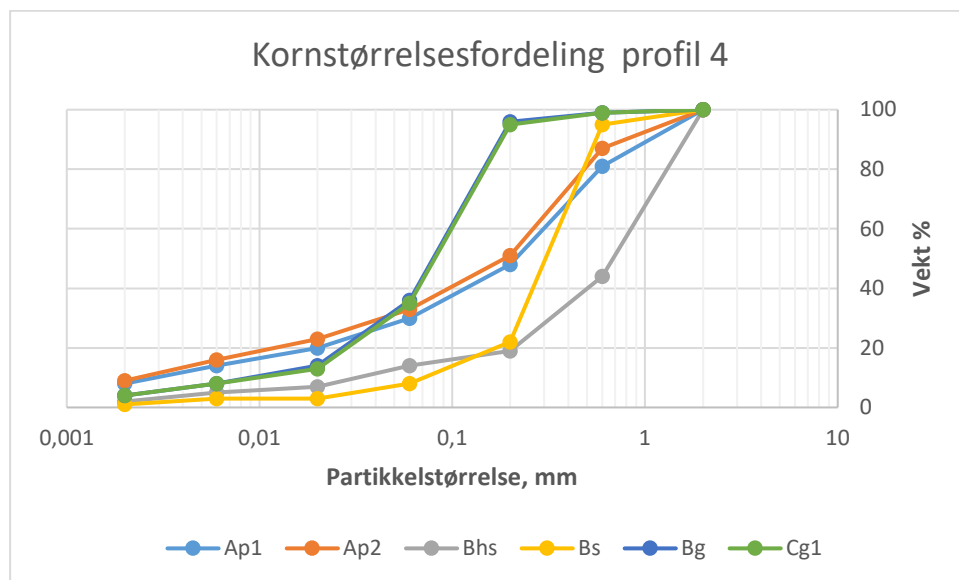
Det underliggende sjiktet, Bs (40-50 cm) hadde en blanding av fargene mørk gulrød og mørk brun til brun. Laget var massivt, uten tegn til struktur, og skjørt. Det var røtter i øvre del av laget, og laget var svært bioturbert. Bs og alle overliggende sjikt er egnede for videre bruk til anleggelse av gravplass. Lagene er svakt sure (pH rundt 6), noe som vil fremme nedbrytning av kiste og knokler.

Under Bs kom tre sjikt, som følgende: Et Bg-sjikt (50-105 cm), olivengrå med sterkt brune fargeflekker. Sjiktet besto av siltig finsand, svært skjørt. Et Cg1-sjikt (105-130 cm), olivengrått med både diffuse og skarpe fargeflekker, sterkt brune. Sjiktet var svært skjørt, med reduserende forhold og stagnert vann. Et Cg2-sjikt (130-200 cm), olivengrå med sterkt brune fargeflekker. Dette laget besto av siltig leire (ikke prøvetatt), med svært grov prismatisk struktur og ellers massiv, svært klebrig og plastisk. Felles for disse massene var at ingen av dem er egnet for videre arbeid. Bg og Cg1 var svært ustabile, og er ikke forsvarlige å jordbearbeide. Deler av profilet raste sammen rett etter at profilbeskrivelsen var ferdig (Figur 10). Da er massene heller ikke egnet til kistegraver, der det trengs stabile masser for å hindre at veggene i nygravde graver raser sammen. Cg2 er neppe så ustabil, men til gjengjeld helt tett og svært plastisk, uegnet for blanding med andre masser, og med egenskaper som trolig vil fremme bevaring.



Figur 10: Ustabile masser i profil 4. Sprekken ble stadig større i løpet av arbeidet, og massene kollapset kort tid etter at dette bildet ble tatt.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.



Figur 11: Kornfordelingskurve for mineralsjiktene i jordprofil 4.

Analyseresultatene fra sjiktprøvene er presentert i Vedlegg B, og inkluderer analyser av tekstur og næringsinnhold. Glødetapet i toppsjiktet (8,6-12,1 %) indikerer moldrike masser. De underliggende massene kan beskrives som moldfattige. pH i profilet varierte fra 6 til 6,9. Sjøktene Ap1 og Ap2 hadde tekstur siltig mellomsand, og svært like kornfordelingskurver (Figur 11). Det underliggende Bhs-sjiktet hadde teksturen siltig grovsand, som passet bra med feltobservasjonene. Bs- sjiktet hadde teksturen mellomsand. To underliggende sjikt, Bg og Cg1 ble analysert, begge hadde tekstur siltig finsand og nesten identiske kornfordelingskurver. Det er det store innholdet av fin sand i disse sjiktene som både gir betydelig vanntransport og som gjør at jorda blir ustabil og raser sammen.

2.2.5 Jordprofil 5

Jordprofil 5 (Figur 12) lå i en skrånende, gammel eng, som trolig var førsøkt dyrket tidligere. Engen hadde et tett vegetasjonsdekke, bestående av bringebær, hvitveis, og gresstuer (antageligvis sølvbunke). Profilet hadde dårlig naturlig dreneringsgrad. Det samlet seg store mengder sigevann i bunn av profilet, og ga en vannstand på ca. 80 cm. Profilet ga tydelige indikasjoner på å være en strandavsetning, med mange rundete stein og blokk i overflaten. Det gikk røtter gjennom profilet helt ned til de øverste grå massene, og profilet hadde som sådan den beste rotutviklingen av alle de undersøkte profilene. Røttene var trolig bare begrenset av vannstand. De dype røttene og den gode rotutviklingen skyldes antageligvis at området har stått som eng lenge, mens de andre stedene var aktivt dyrket.



Figur 12: Jordprofil 5, med alle sjiktene synlige. Sigevann samlet seg i bunnen av sjiktet.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

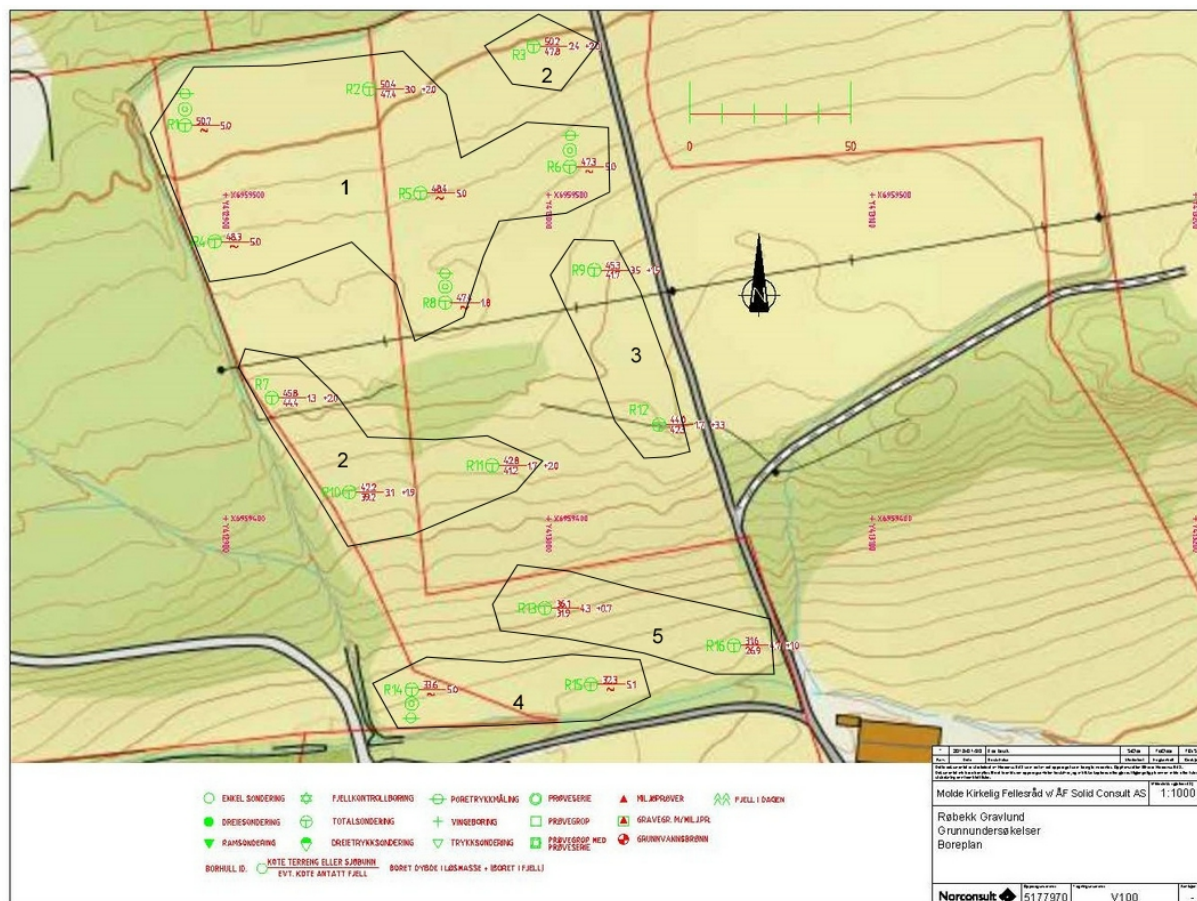
Topplaget, et Ap-sjikt (0-20 cm), var mørk brunt med grynstruktur. Laget var svært skjørt, og smuldret bra. Det var god rotutvikling i sjiktet.

Det underliggende Bwg-sjiktet (20-50 cm) var brunt til mørk brunt, med soner der basisfargen i stedet var gråbrun med mørk brune fargeflekker, et tegn på varierende redoksforhold og fluktuerende grunnvannstand.

Nederst var et Bg-sjikt (50-90 cm), mørk gråbrunt med mørk gulbrune fargeflekker. På 90 cm dybde møtte profilet fjell. Bg-sjiktet hadde morenepreg med usorterte masser, inkludert finstoffraksjonen.

2.3 Tolkning av Norconsults resultater, basert på egne observasjoner

Norconsults 16 borer dekket lokaliteten jevnt over på dyrket mark (Figur 13). I posisjon R1, R6, R8 og R9 ble det foretatt prøvetaking med naverprøver. I posisjonene R1, R6, R8 og R14 ble det installert piezometer.



Figur 13: Kart over boreposisjoner fra Norconsults grunnundersøkelser. Boringene er nummerert i grønt, fra R1 til R16. Områder, nummeret 1-5, er inndelt etter Norconsults boringsbaserte funn og gruppering. Bilde modifisert fra Norconsult, 'Geoteknisk rapport – Røbekk Gravlund'.

Grunnvannsnivå ble registrert mellom 1,7 og 2,8 m dybde ved de installerte piezometrene.

I posisjon R2 og R8 ble det registrert berg på henholdsvis 3,0 og 3,2 m dybde.

2.3.1 Område 1: R1, R2, R4, R5, R6 og R8

Norconsult fant en generell inndeling av jordsmonnet i punktene R1, R2, R4, R5, R6 og R8: Organiske masser (A- og H-sjikt, øvre B-sjikt) i de øvre 50 cm. Bløte/løst lagrede masser til middels faste masser (B- og C-sjikt) i underliggende masser, 50-300 cm dybde. Faste til meget faste masser til berg, antatt morene (Cg-sjikt).

Prøver ble tatt i punkt R1, R6 og R8. De bløte/løse massene blir beskrevet som: *'siltig sandig jordmateriale'*, *'fast siltig leire'*; *'leirig sandig silt'*, *'siltig leire'*; *'sand med grus og leirig silt'*. De faste massene ble beskrevet som en blanding av silt, sand og grus i alle prøvene, antatt morene.

NIBIOs jordprofil 1 lå mellom R4 og R8. Jordprofil 2 lå omtrent på samme sted som posisjon R5. Lagdelingen beskrevet av Norconsult for de overnevnte punktene ser ut til å stemme godt med NIBIOs observasjoner for profil 1 og 2. Det var ikke tegn til morene i profil 2 (på ca. 2 m dyp), men det utelukkes ikke at denne er å finne dypere ned.

Området som dekkes av punktene R1, R2, R4, R5, R6 og R8 kan forventes å ha lignende karakteristikker og egenskaper som dem funnet i profil 1 og 2. Myrtrekkene funnet i topplaget av profil 1 er derimot et resultat av lokal helning og vannoppdemning, og er ikke nødvendigvis til stede i resten av området.

2.3.2 Område 2: R3, R7, R10 og R11

Posisjonene R3, R7, R10 og R11 ble beskrevet som organiske masser i de øvre 50 cm, og nedenfor faste til meget faste masser, antatt morene, ned til berg. NIBIO hadde ingen jordprofiler i dette området, men det er trygt å anta, basert på NIBIOs observasjoner i toppmassene ellers på lokaliteten, at de *'organiske massene'*, trolig Ap-sjikt med underliggende B-sjikt, er egnet som blandingsmasser og kan brukes på som topplag på gravplassen. Den antatte morenen, beskrevet som meget fast, kan være av samme type som det nederste sjiktet i profil 1.

2.3.3 Område 3: R9 og R12

Massene i posisjonene R9 og R12 er beskrevet som organiske masser over bløte/løse masser til middels faste, ca 1 meter tykke. Under disse er det funnet faste til meget faste masser ned mot berg, antatt morene. R9 ble tatt svært nær profil 3. NIBIO observerte ikke morene i profilet, men traff berg ved 190 cm. I profil 3 ble det imidlertid funnet egnede masser i de øvre 55 cm, og uegnede, harde og massive masser under.

2.3.4 Område 4: R14 og R15

R14 og R15 er beskrevet til å ha et ca 50 cm tykt organisk topplag, middels faste masser med tykkelse 1,5 til 2 m, og underliggende bløte til middels faste og deretter faste til meget faste masser, ned til berg. De nederste massene er antatt morene.

Profil 4 lå svært nær punkt R15 (mellom R13 og R15). Det er nærliggende å tro at massene på området vil ha lignende oppbygning som dette profilet.

2.3.5 Område 5: R13 og R16

Massene i R13 og R16 er beskrevet likt som R9 og R12 i område 3. Basert på profil 4, som lå svært nær R13, antas det at dette området vil ha flere likhetstrekk med profil 4 enn profil 3. Topplaget ser (fra observasjoner) ut til å være en sand.

3 Muligheter og anbefalinger

3.1 Tiltak

3.1.1 Originalt landskap

NIBIO anbefaler å beholde den steinbelagt bekken, for drenering. Steinene som følger kanten av bekken forebygger erosjon, er pent utført, og vil bidra positivt til det estetiske inntrykket av landskapet. Små broer kan legges over bekken der det er behov for fremkommelighet.

Steingjerdene som følger konturene i landskapet, og de gamle, store trærne i kantesonene er estetisk vakre, og kan ivareta noe av det gamle landskapsbildet (Figur 14). Gamle trær med dype røtter fremmer nedbrytning, og hindrer erosjon og flom (Figur 15). Trærne gir dessuten en vinddempende effekt, som er verdifull med tanke på lokalitetens nærhet til fjorden. NIBIO foreslår å beholde steingjerdene og tynne ut vegetasjonen, men beholde mest mulig av trærne.



Figur 14: Gammelt steingjerde med kantvegetasjon følger konturene i landskapet. Dette er steingjerdet som innrammer rødt område, der profil 5 var lokalisert.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.



Figur 15: Store, gamle trær i kantsoner med steingjerder. Disse var estetisk vakre, er en del av det gamle landskapsbildet, og røttene vil dessuten fremme nedbrytning.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

NIBIO befarte området merket oransje (Figur 21), og observerte gammel og nyere steinrøys (Figur 16), og et nyere menneskeskapt steinplatå (Figur 17) i øvre del som grenset mot blått område. Fjell i dagen ble også observert. Det er grunn til å tro at området er skinnere enn tilgrensende rødt område, da det slo ut mye vann i underkant (øvre gult område). Nedenfor var et tilvokst område med gammelt steingjerde. Vegetasjonen må trimmes. Det er behov for grøfting og dreneringsløsninger, og steinrøysene bør ryddes. Området var uryddig og hadde få estetiske kvaliteter.



Figur 16: Fra eldre til nyere steinrøys med vegetasjon bak.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.



Figur 17: Steinplatå laget i nyere tid.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

3.1.2 Drenering

Målet er å lage jordsmonn med selvdrenerende masser. Vannet som strømmer gjennom området bør samles via drengrofter til kummer på østlig side av lokaliteten, og til den allerede eksisterende, steinbelagte bekken på vestlig side. Det er viktig med slike tiltak for å hindre erosjon, spesielt siden lokaliteten har en stedvis relativt bratt helning, klare erosjonsspor ble observert (Figur 18, Figur 19), og et stort vannsig, presset opp i dagen av underliggende fjell, fører til høy vannstand.



Figur 18: Fjell i dagen og erosjonsspor.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.



Figur 19: Erosjonsspor fra vann presset opp av fjell.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.

Det vestlige området merket i rødt (Figur 21) hadde tydelige erosjonsspor og fjell i dagen. Her er jordsmonnet grunt. Det ble også observert oppdemming av vann fra fjell (Figur 20), og under stor vannføring blir dette vannet trolig presset til overflaten og 'renner over', og fører til erosjon og svært høystående grunnvannstand. Drenering er nødvendig i dette området.



Figur 20: Oppdemning av vann fra fjell, svært nær overflaten. Dette fører til erosjon lenger nede, spesielt i perioder med mye vannføring.

Foto: Trond Knapp Haraldsen.



0 10 20 30m

kilden.nibio.no

08.05.2018

Figur 21: Lokaliteten, inndelt i sektorer etter observerte egenskaper og særskilte anbefalinger. Blått område kan egnes for kistegraver. Røde områder anbefales brukt til urnegraver. Orange område kan brukes til urnegraver eller sitteplass, men krever mye opprydning. Gult område kan egne seg for kistegraver. Kart fra Kilden, nibio.no.

3.1.3 Tilgjengelige masser

Det er viktig å ta forbehold om at de resultatene funnet i Norconsults boringer, samt NIBIOs profiler, strengt tatt bare er gjeldende i sine respektive posisjoner. Avvik kan forekomme. De grove trekkene i profilene gir likevel gode holdepunkter for bruksområdene til massene.

De underliggende tette og siltige leirmassene som ble observert, kan ikke brukes i det nye gravplassjordsmonnet. De må enten fjernes, dvs. fullstendig masseutskiftning av disse massene, eller terrenget må heves tilstrekkelig til å bygge gravplassjordsmonnet over disse massene. Det er svært dyrt å gjøre en fullstendig masseutskiftning, da store mengder masser vil måtte deponeres. Etter å ha sett på terrengets utforming (en konkav lise) anbefaler NIBIO å heve terrenget, da dette vil kunne gjøres og fortsatt bevare et naturlig preg på landskapets utforming. Dette vil være svært kostnadsbesparende.

De ustabile massene blir vurdert til uforsvarlig å byggeteknisk jobbe med. NIBIO anbefaler at det graves ned til, men ikke ned i, disse massene, og at det foretas en terrengheving for å oppnå nødvendig dybde på gravplassens jordsmonn.

Morenemassene som er registrert på lokaliteten kan potensielt brukes. Hvis de underliggende massene fra område 2 vurderes å brukes i prosjektet, anbefales en nærmere undersøkelse av massenes egnethet og blandbarhet med sand. Det kan være en bedre løsning å bare bruke de øvre 'organiske' sjiktene, dvs. de øvre ca 50 cm, og bygge opp nytt jordsmonn over morenen.

De ca 50 øvre cm av stedegne masser kan trygt brukes, for mer detaljerte beskrivelser se del 2.2., *Profilbeskrivelser*.

H og A-sjikt bør fjernes for seg, og blandes med sand i et bestemt (enda ukjent) blandingsforhold for å bedre vannledningsevne og luftutveksling med tanke på god funksjon av grøntanlegget. Disse massene er ment å skulle brukes som topplag til grøntanlegget på gravplassen.

Underliggende B og E-sjikt, identifisert som egnede av NIBIO, kan blandes med sand og brukes som underliggende masser på gravplassen. Profilvis var dette sjiktene: 1 – Bw1 og Bw2. 2 – Bw og Bg1. 3 – Bw og E. 4 – Bhs og Bs. 5 – Bwg og Bg. Disse massene må holdes adskilt fra øvrige A og H masser under massehåndtering og jordsmonnoppbygging.

3.1.4 Bruksområder

NIBIO anbefaler terrengheving og anlegging av kistegraver i gult og blått område (Figur 21), basert på observasjoner i profil 1-4. NIBIO anbefaler å bygge opp jordsmonn til enkel kistedybde, fordi dobbel kistedybde vil medføre en nesten dobling av nødvendig innhentede masser, og en betydelig terrengheving med mindre store mengder uegnet masse blir ført på deponi. Kostnadene ved å anlegge gravplass i dobbel kistedybde er betydelige, og potensielt ikke verdt gevinsten. NIBIO mener at for Røbekk Gravlund vil det være bedre å sørge for vellykket nedbrytning på enkel kistedybde, slik at gravene kan brukes igjen etter 20 års fredningstid.

Basert på observasjoner i profil 5 anbefales urnegraver i dette området (merket i rødt, Figur 21), pga. grunt jordsmonn over fjell og erosjonsfare, samt høy vannføring. Det vestlige området merket i rødt (Figur 21), pga. høy vannføring, stor erosjonsrisiko og fjell i dagen, anbefales brukt som urnefelt, eventuelt utkikkspunkt/sitteplasser eller minnelund.

Det oransje området (Figur 21) kan, etter en rydding av vegetasjon og steinrøyser, brukes som urnefelt eller sitteplasser i likhet med det tilgrensende røde området. Siden jorden trolig er skinnere, vil det kunne bli behov for tilførsel av masser for å oppnå tilstrekkelig dybde. Alternativt kan området planeres ut til avsatser, og området kan da nyttes til infrastruktur.

3.1.5 Blandingsmasser

Med et krav om 1 meter med overliggende masser over kisteløkk, og en kistehøyde på 60 cm, trengs det minst 160 cm dybde av egnede masser fra toppen og ned til nivå for kistebunn. Det bør være minst 10 cm kistegravjord mellom kistebunn og drenerlaget. Deretter bør det være en jevn teksturovergang fra massene i kistedybde til det drenerende laget. Det drenerende laget bør være på ikke mindre enn 20, helst opp mot 30 cm og kan være i størrelsen fingrus (2-4, 2-6 eller 2-8 mm), fortrinnsvis den finere fraksjonen. Ved bruk av grovere dreneringsmasser, er det økende risiko for at drenerlaget tettes av finpartikler som vaskes ned fra overliggende jordlag. Det må være duk mellom drenerlag og underliggende leire, men det anbefales å ikke ha duk mellom drenerlag og overliggende masser.

Jordprøver fra de forskjellige sjiktene i hvert profil ble sendt til analyse for å finne tekstur og kornfordelingskurver. Resultatene gir en videre forståelse av massene og deres potensielle bruksområder. Kornfordelingskurvene vil senere kunne brukes for å anslå gode blandingsmasser til de stedegne massene. En god blandingsmasse må være innenfor et bestemt teksturintervall tilpasset de stedegne massene, og må blandes inn riktig blandingsratio i forhold til de stedegne massene. Dette vil sikre at jordblandingen ikke blir for tett, slik at luftutveksling ikke hindres, og har tilstrekkelig vannledningsevne og vannlagringsevne til å hverken bli for våt eller for tørr. Deretter må det identifiseres sandtak med aktiv drift i rimelig avstand til lokaliteten, som kan levere riktig type masse i tilstrekkelig mengde.

4 Konklusjon

De øverste massene er strandavsetninger med potensiale som kistegravjord, og vurderes som egnet til videre bruk i prosjektet.

De underliggende morenemassene funnet i profil 1 kan sorteres, og stein kan brukes til å bygge terreng. Stein fra steinrøys kan også brukes til dette formålet.

De underliggende massene er svært plastiske, og oppfører seg som modellerleire. Disse massene er *ikke* anleggsteknisk forsvarlig å jobbe med, da de ikke har noe bæreevne for anleggsmaskiner. Massene har konsistens som modellerleire, og er svært klebrige og svært plastiske. Det vurderes som uhensiktsmessig å grave ned i leirhorisonten, og svært bedyrende. Derfor anbefaler vi at disse massene blir beholdt in situ.

NIBIO anbefaler derfor en terrengheving av dalsiden, som den mest forsvarlige og kostnadsbesparende løsningen. Terrengtet kan heves i gult og blått område (Figur 21) slik at den konkave dalsiden slakes ut. Dette kan gjøres uten at det forringer et naturlig preg på landskapet.

Hvis rødt og oransje område (Figur 21) anlegges som urnefelt, vil det trolig være lite behov for terrengheving i dette området.

Vedlegg

A. Beskrivelse av jordprofiler

Røbekk gravlund, Profil 1

Informasjon om området

Beskrivet: 3/5-2018, av Trond Knapp Haraldsen og Inghild Økland

Koordinater: 32 412916Ø 6959469N, 39 meter over havet

Værforhold: Overskyet, vekslende opphold og regn, 9°C.

Beskrivelse av området: Konkav lise, svakt hellende fra alle kanter, dominerende retning sørøst, 2-6 %.

Vegetasjon: Jordbruksområde med eng, nylig spredd husdyrgjødsel på overflata

Informasjon om profilstedet

Avsetningstype (fra bunn til topp): Morene, marine avsetninger, strand, myr.

Naturlig dreneringsgrad: Moderat god (dårlig hadde det ikke vært for sanden).

Fuktighetsgrad: Svakt fuktig topplag og morene, våt leire.

Grunnvann: Innsig av sigevann

Stein- og blokk i overflata: Små til store steiner og enkelte store blokker (>1*1 meter).

Erosjon: Ingen.

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet:

Hp, 0-24 cm	Svart (7,5 YR 2,5/1) formoldet torv med grynstruktur; svært fine, fine, middels gryn. Litt grus. Gneisinnblanding, og grove sandkorn; skjør, svært klebrig, svært plastisk; svært mange, svært fine røtter.
H1, 24-35 cm	Svart (7,5 YR 2,5/1) torv, middels omdannet/humifisert (H5). Blokkstruktur, svært grov, tendens til prismer, vertikale sprekker. Dagens røtter; noen svært fine, relikte røtter; skjør, svært plastisk, svært klebrig.
H2, 35-45 cm	Svart (5YR 2,5/1) torv, middels humifisert (H6); skjør, svært plastisk, svært klebrig; få svært fine røtter.
Bw1, 45-52 cm	Svært mørk gråbrun (10 YR 3/2) grusrik, siltig mellomsand; enkeltkorn; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk.
Bw2, 52-64 cm	Mørk gråbrun (2,5Y 4/2) grusholdig mellomsand; struktur, enkeltkorn til massiv; ingen makroporer å se.
Cg1, 64-100 cm	Grå (5 Y 5/1) siltig mellomleire med brune fargeflekker (7,5YR 4/4). Meget gode bevaringsforhold for trevirke (røtter av trær); massiv; svært fast, svært klebrig, svært plastisk; få, gamle porer.
Cg2, 100 cm ->	Grå (5 Y 5/1) siltig mellomsand, svakt fuktig. Massiv og meget hard. Lar seg dele opp. Smuldrer. Meget hard å grave i, svakt klebrig, ikke plastisk. Meget gode bevaringsforhold.

Andre kommentarer:

Ingen dagens røtter i mineraljordsjiktene. Relikte røtter.

Stor blokk i overflata. Mye vann fra under blokken. Trolig en kilde med kildehorisont mot leira. **NB!** Alle H-sjikt lar seg findele. Smuldrer. Lar seg blande med sand (Bw1).

Røbekk gravlund, Profil 2

Informasjon om området

Beskrevet: 3/5-2018, av Trond Knapp Haraldsen og Inghild Økland

Koordinater: 32 412963Ø 6959502N, 46 meter over havet

Værforhold: Delvis overskyet, vekslende opphold og regn, 9°C.

Beskrivelse av området: Lisode, hellende i retning sørøst, 6-8 %.

Vegetasjon: Jordbruksområde med eng. Nylig spredd husdyrgjødsel på overflata.

Informasjon om profilstedet

Avsetningstype (fra bunn til topp): Marine avsetninger, strand.

Naturlig dreneringsgrad: Dårlig.

Fuktighetsgrad: Svakt fuktig til fuktig.

Grunnvann: 190 cm.

Stein- og blokk i overflata: Ingen, men enkelte droppsteiner i jordsmonnet.

Erosjon: Ingen.

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet:

Ap, 0-23 cm	Svært mørk gråbrun (10 YR 3/2) moldholdig siltig mellomsand; svært godt bioturbert med grynstruktur; middels gryn; svært skjør, svakt klebrig, svakt plastisk; svært mange, svært fine røtter, flertallet av røtter ender ved sjiktgrensen. Skarp, bølgende sjiktgrense.
Bw, 23-42 cm	Mørk gulbrun (10 YR 3/4) siltig finsand med sterkt utviklet platestruktur, tydeligere jo lenger ned, middels og grove plater som sprekker opp i blokkstruktur; hard, smuldrer lett, svært skjør, ikke plastisk, ikke klebrig; få svært fine røtter. Organisk materiale følger strukturer. Humus forflyttet nedover som i et podsol B-sjikt. Tenderer mot Bh, humusanrikning; grove sandkorn av kvarts; noen bioporer. Tegn til leirnedvaskning, sementering under sjiktgrense Bw-E-Bg1 er skarp, bølgende. E-horisonten erstattes av en lomme med siltig finsand på møtende vegg, men dukker opp igjen lenger borte.
Bg1, 42-58 cm	Olivengrå (5 Y 5/2) siltig mellomleire med sterkt brune fargeflekker (7,5 YR 5/8); plate til blokkstruktur av skarpkantet blokk; ekstremt fast og hard, lett å smuldre når den har løsnet fra helheten og kan smuldres til korn, som er blandbare med sand. Økende fasthet med sjiktdybde; svakt fuktig, blokkene er tørre inni, med fritt vann rundt; mange relikte bioporer, med ingen av røtter av dagens vegetasjon, røtter med leirbelegg, gjenfylte bioporer.
Bg2, 58-100 cm	Olivengrå (5 Y 5/2) siltig mellomleire med gulbrune (10 YR 5/6) fargeflekker. Runde droppstein i Bg-Cg overgangen; prismestruktur, overflater med partikkelbelegg; få soner med gjenfylte bioporer, fine, 1-2 mm; fast, svært klebrig, svært plastisk. Lar seg bearbeide til avrundet blokk. For våt til å være egnet til blanding med sand. Gjenfylte bioporer. Stor makroporetransport i sprekkesoner og meitemarkganger.
Cg, 100 cm ->	Mørk grå (N 4/0) siltig mellomleire med sterkt brune fargeflekker (7,5 YR 4/6 og 4/8). For det meste gjenfylte relikte bioporer. Enkelte sprekkesystemer leder vann. Meget gode bevaringsforhold i laget. Massiv med noen svært grove prizmer. Fritt vann på overflaten av prismene, svakt fuktige inni. Gjenfylte bioporer.

Merknad: I overkant av Bg1 er det en antydning til en tynn (1-2 cm) E-horisont. Utydelig, bioturbert. Har funksjonelt ingen betydning for prosjektet. Sjiktene fra toppen til og med Bg1 kan trygt blandes med andre masser. Resten er for fuktig og har ikke egnet konsistens.

Røbekk gravlund, Profil 3

Informasjon om området

Beskrevet: 4/5-2018, av Trond Knapp Haraldsen og Inghild Økland

Koordinater: 32 413003Ø 6959484N, 44 meter over havet

Værforhold: Overskyet, vekslende opphold og regn, 6°C.

Beskrivelse av området: Liside, hellende i retning sør og øst, rundt 6°.

Vegetasjon: Jordbruksområde med eng. Nylig spredd husdyrgjødsel på overflata.

Informasjon om profilstedet

Avsetningstype (fra bunn til topp): Fjell, marine avsetninger, strand.

Naturlig dreneringsgrad: Ufullstendig.

Fuktighetsgrad: Fuktig til svært fuktig.

Grunnvann: 180 cm grunnvannstand, 190 cm ned til fjell.

Stein- og blokk i overflata: Ingen.

Erosjon: Ingen.

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet:

Ap1, 0-30 cm	Svært mørk brun (10 YR 2/2) moldrik til svært moldrik siltig mellomsand med grynstruktur, middels og fine gryn; svært mange, svært fine røtter; svært skjør, svakt klebrig, svakt plastisk pga. moldinnhold.
Ap2, 30-35 cm	Svart (10 YR 2/1) svært moldrik, siltig mellomsand med ufullstendig utviklet grynstruktur, middels og fine gryn, og noen klumper; få, svært fine røtter; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk; veldig bioturbert; Innfingret blanding av grus, leirlinser og sand, sjiktet tydelig forstyrret, muligens etter tidligere grøfting.
Bw, 35-50 cm	Mørk brun (7,5 YR 3/4) moldfattig, grusholdig siltig mellomsand; enkeltkorn med småstein og delvis gjennomforvitret grus, knuses i hånden; svært skjør, ikke plastisk, ikke klebrig; få svært fine røtter.
E, 50-55 cm	Lys olivenbrun (2,5 Y 5/3) siltig lettleire med noen, svært små mørk gulbrune (10 YR 4/4) og gulbrune (10 YR 5/4) fargeflekker; platestruktur, svakt utviklet. Få, svært fine røtter.
Bg, 55-100 cm	Olivengrå (5Y 5/2) siltig mellomleire med mange, ikke klart avgrensede, sterkt brune (7,5 YR 5/6) fargeflekker, jevnt fordelt i hele sjiktet; grov prismatisk struktur med grove prismar som kan deles i svært grove plater, aggregater framstår som massive; mange gamle rotkanaler, partikkelbelegg; svært fine porer, mange, mer enn 1/cm ² . Ingen røtter. Bioturbasjon et stykke ned; svært plastisk, svært klebrig, ikke så lett formbar. Ikke blandbart. Ingen tydelig grense fra Bg til Cg. Grense satt med grunnlag i basisfarge og fargeflekker.
Cg, 100-190 cm	Grønngrå (5GY 5/1) siltig mellomleire med skarpt avgrensede, sterkt brune (7,5 YR 5/8) fargeflekker, mange i øvre del, avtar til få ned mot fjellet. Svært klebrig og svært plastisk. Lett formbar. Ingen spor etter bioturbasjon.

Merknad: Sjiktene fra toppen til og med E kan trygt blandes med andre masser. Bg og nedover har ikke egenskaper egnet for gravplass.

Røbekk gravlund, Profil 4

Informasjon om området

Beskrevet: 4/5-2018, av Trond Knapp Haraldsen og Inghild Økland

Koordinater: 32 412998Ø 6959355N, 28 meter over havet

Værforhold: Delvis overskyet, sol, 6°C.

Beskrivelse av området: Nedre del av liseide, hellende i retning sør

Vegetasjon: Jordbruksområde med eng, nyetablert.

Informasjon om profilstedet

Avsetningstype (fra bunn til topp): Marine avsetninger (sand og silt), strand.

Naturlig dreneringsgrad: Moderat god.

Fuktighetsgrad: Svakt fuktig i øvre del, våt i nedre del.

Grunnvann: Ikke påvist i profiler.

Stein- og blokk i overflata: Småstein.

Erosjon: Grøfte- og fureerosjon i samme område, litt over og ca 50 m til siden.

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet:

Ap1, 0-20 cm	Svært mørk brun (10 YR 2/2) moldrik siltig mellomsand med grynstruktur og avrundet blokk, litt grusholdig og stein; svært mange, svært fine røtter; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk.
Ap2, 20-32 cm	Svært mørk brun (10 YR 2/2) moldrik siltig mellomsand med struktur av avrundet blokk. Noen soner med gryn (bioturbasjon); noen, svært fine røtter; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk. Ujevn overgang til underliggende sjikt. Tidvis mikset med underliggende Bhs-sjikt.
Bhs, 32-40 cm	Mørk brun (7,5 YR 3/3) grusrik siltig grovsand; enkeltkorn, tenderer til massiv i nedre del. Løs, ikke plastisk, ikke klebrig. Få svært fine røtter. Soner med mange og ingen røtter. Ap er blandet inn, der det er røtter.
Bs, 40-50 cm	Mørk gulrød (5 YR 3/6) og mørk brun til brun (7,5 YR 3,5/4) mellomsand med jevne overganger (marmorering); massiv. Ingen tegn på struktur; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk; så vidt røtter i øvre del. Gjennombioturbert. Gjenfylte utflytende meitemarkganger med gryn (ekskrementer).
Bg, 50-105 cm	Olivengrå (5 Y 5/2) siltig finsand med sterkt brune (7.5YR 5/6)fargeflekker; skjør, ikke klebrig, ikke plastisk. Ingen røtter. Bioturbasjon litt inn i Bg.
Cg1, 105-130 cm	Olivengrå (5Y 5/2) siltig finsand med ulike fargeflekker, mest av store, diffust avgrensede, sterkt brune (7,5 YR 5/6) fargeflekker, mindre av skarpst avgrensede sterkt brune (7.5YR 4/6) fargeflekker. Massiv; svært skjør, ikke klebrig, ikke plastisk; betydelig vanntransport i sprekkesoner med stagnerende egenskaper (vann går ned gjennom porer med reduserende forhold). Redusert flekker, med samme farge som basis. Fritt vann på overflater.
Cg2, 130-200 cm	Olivengrå (10 GY 5/1) siltig mellomleire med sterkt brune (7,5 YR 5/6) fargeflekker som opptrer i sprekkesoner; svært grov prismatisk struktur, 50 cm diameter og mer. Massiv ellers; svært klebrig, svært plastisk, veldig formbar. Fritt vann på aggregatoverflater. Ikke påtruffet grunnvann.

Merknad: Ustabile masser, lite gunstig til uforsvarlig å jobbe med massene Bg og dypere. Bg er dessuten kompakt. Deler av profilet raste sammen rett etter at beskrivelse av profilet var ferdig. Kan bruke til og med Bs.

Røbekk gravlund, Profil 5

Informasjon om området

Beskrevet: 4/5-2018, av Trond Knapp Haraldsen og Inghild Økland

Koordinater:

Værforhold: Sol, 6°C.

Beskrivelse av området: Skråning, hellende. Gammel eng, tidligere forsøkt dyrket. Ikke dyrket i dag, og ikke slått på flere år.

Vegetasjon: Bringebær, hvitveis, tuete grasmark (trolig sølvbunke).

Informasjon om profilstedet

Avsetningstype (fra bunn til topp): Morene, strand.

Naturlig dreneringsgrad: Dårlig. Sigevann samlet i bunn, vannstand 80 cm.

Fuktighetsgrad: Svakt fuktig sand til vått i siltige lag.

Grunnvann: 80 cm.

Stein- og blokk i overflata: Noe stein og blokk, rundet (strandvasking).

Erosjon: Ingen (godt etablert vegetasjonsdekke).

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet:

Ap, 0-20 cm	Mørk brun (7,5YR 3/3) siltig mellomsand med grynstruktur, svært skjør. Svakt plastisk. Smuldrer. God rotutvikling.
Bwg, 20-50 cm	Brun (7,5 YR 5/4) til mørk brun (7,5 YR 3/3) siltig mellomsand med tydelige gråbrune (10 YR 5/2) og mørk gulbrune (10 YR 4/4) fargeflekker. Farger i retning Bs, men svært bioturbert. Redoksomorft. Røtter gjennom hele sjiktet. Vannhorisont kommer ut rett under Bwg. Betydelig vannsig observert, på en dag med liten vannføring. Ved flom vil vannet stå i Bwg (tydelige fargeflekker).
Bg, 50 – 90 cm	Mørk gråbrun (10 YR 5/2) siltig mellomsand med mørk gulbrune (10YR 4/6)fargeflekker; moreneaktig, usortert, tett, betydelig finstoffinnhold i forhold til overliggende sjikt. Røtter går ned til øvre grå masser. Fjell på 90 cm.

Merknad: Profilet tenderer til økt leirinnhold med dypet, og får stadig mer morenepreg. Anbefaler urnegraver i dette området, pga. grunt fjell og erosjonsfare, samt høy vannføring.

B. Analyseresultater

Tabell 1. Tekstur for jordprøver fra Røbekk Gravplass, partikkelfraksjoner i vekt %

Profil	Sjikt	Dybde	Leir	Silt			Sand			Grus	Jordart
		cm	<0,002 mm	0,002-0,006 mm	0,006-0,02 mm	0,02-0,06 mm	0,06-0,2 mm	0,2-0,6 mm	0,6-2 mm	>2mm, % av hel prøve	
R1	Hp	0-24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	H1	24-35	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	H2	35-45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Bw1	45-52	3	4	2	9	16	19	47	54	Siltig mellomsand
	Bw2	52-64	2	4	1	6	14	48	26	25	Mellomsand
	Cg1	64-100	29	18	22	25	4	1	1	<1	Siltig mellomleire
	Cg2	100->	2	8	8	20	27	19	17	28	Siltig mellomsand
R2	Ap	0-23	7	7	8	14	22	23	20	6	Siltig mellomsand
	Bw	23-42	3	5	<1	16	60	11	3	<1	Siltig finsand
	Bg1	42-58	26	17	20	25	10	1	1	<1	Siltig mellomleire
	Bg2	58-100	27	18	24	20	9	1	1	<1	Siltig mellomleire
	Cg	100->	27	16	22	26	7	<1	<1	<1	Siltig mellomleire
R3	Ap1	0-30	10	8	5	21	19	22	14	<1	Siltig mellomsand
	Ap2	30-35	4	6	7	22	20	25	15	<1	Siltig mellomsand
	Bw	35-50	3	3	2	9	22	44	16	28	Siltig mellomsand
	E	50-55	21	15	19	28	9	6	2	<1	Siltig lettleire
	Bg	55-100	31	20	22	21	4	1	<1	<1	Siltig mellomleire
	Cg	100-190	28	20	21	22	7	2	1	<1	Siltig mellomleire
R4	Ap1	0-20	8	6	6	10	18	33	19	5	Siltig mellomsand
	Ap2	20-32	9	7	7	10	18	36	14	3	Siltig mellomsand
	Bhs	32-40	2	3	2	7	5	25	55	23	Siltig grovsand
	Bs	40-50	1	2	<1	5	14	73	5	<1	Mellomsand
	Bg	50-105	4	4	6	22	60	3	1	<1	Siltig finsand
	Cg1	105-130	4	4	5	22	60	4	2	<1	Siltig finsand

Tabell 2. Kjemiske egenskaper av jordprøver fra Røbekk Gravplass

Profil	Sjikt	Dybde	Vol. vekt	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL	Na-AL	Glødetap	KHNO ³
		cm	kg/l		mg/100 g tørr jord					% av TS	mg/ 100 g
R1	Hp	0-24	0,76	5,9	17	11	13	290	7	34,9	NA
	H1	24-35	0,33	5,8	5,6	12	14	190	10	80,3	NA
	H2	35-45	0,41	5,6	6,4	13	7,1	92	8,8	66,4	NA
	Bw1	45-52	1,3	5,9	3,2	11	1,6	23	<5	4	NA
	Bw2	52-64	1,4	6,1	<2	3,4	<1	11	<5	1,2	NA
	Cg1	64-100	1,6	6	3,8	15	22	68	<5	1,4	NA
	Cg2	100->	1,6	5,9	8,2	2,7	1,1	24	<5	<0,5	NA
R2	Ap	0-23	1,1	6,6	27	3,8	3,9	270	<5	7,1	80
	Bw	23-42	1,3	6,3	3,9	3,8	1,4	43	<5	3	70
	Bg1	42-58	1,6	6,2	<2	9,5	5,1	35	<5	2,5	120
	Bg2	58-100	1,5	6,8	4,2	11	36	110	<5	1,4	130
	Cg	100->	1,5	7,2	17	14	42	130	<5	0,8	170
R3	Ap1	0-30	0,99	6,3	23	5,1	5,5	200	<5	13	NA
	Ap2	30-35	0,87	6,3	11	8,1	5,3	140	<5	15,5	NA
	Bw	35-50	1,4	6,2	6,3	5,3	2,2	53	<5	3,3	NA
	E	50-55	1,5	6,2	<2	9,7	3,4	40	<5	2,6	NA
	Bg	55-100	1,5	6,6	4,6	16	31	110	<5	1,2	NA
	Cg	100-190	1,6	6,6	17	14	23	95	<5	0,8	NA
R4	Ap1	0-20	1,1	6,4	9,6	4,2	4,5	200	<5	8,6	53
	Ap2	20-32	1	6,0	14	5,4	5,1	130	<5	12,1	39
	Bhs	32-40	1,4	6,0	2,2	<2	<1	13	<5	2,1	56
	Bs	40-50	1,4	6,1	<2	<2	<1	<10	<5	2,1	38
	Bg	50-105	1,4	6,3	2,4	2,2	1,6	17	<5	1	79
	Cg1	105-130	1,4	6,9	7	4,5	12	65	<5	<0,5	90

C. Tegnforklaring

H – Topplag. Organisk jordsjikt

A – Topplag. Mineraljordsjikt

B – Sjikt under topplag som i større eller mindre grad har gjennomgått jordsmonndannende prosesser

C – Avsetninger som ikke eller i liten grad har gjennomgått jordsmonndannende prosesser

p – ploglag

h – humusanrikning

s – anrikning av seskvioksider (Al, Fe)

w – forvitret

g – vekslende reduserende og oksiderende forhold (vekselvis tilgang og fravær av oksygen), har typisk brune fargeflekker i en eller grå masse

Xx1/Xx2 – Sjikt som tilhører samme klassifisering, men som i ulik grad innehar de karakteristiske egenskapene.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.